

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑤① Int. Cl.⁵:
H 04 N 9/04

⑥⑦ EP 0 272 634 B1

⑩ DE 37 89 291 T 2

②① Deutsches Aktenzeichen:	37 89 291.6
⑥⑥ Europäisches Aktenzeichen:	87 118 760.5
⑥⑧ Europäischer Anmeldetag:	17. 12. 87
⑥⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA:	29. 6. 88
⑥⑦ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	9. 3. 94
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt:	9. 6. 94

5
T
F
3
7
8
9
2
9
1
T
2

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
19.12.86 JP 301688/86

⑦③ Patentinhaber:
Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-ashigara,
Kanagawa, JP

⑦④ Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing.; Vogelsang-Wenke, H.,
Dipl.-Chem. Dipl.-Biol.Univ. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte,
80538 München

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB, NL

⑦② Erfinder:
Muramatsu, Akira, Minato-ku Tokyo, JP

⑥⑤ Videosignalerzeugungsschaltung.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 37 89 291 T 2

87 118 760.5

FUJI PHOTO FILM CO LTD

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Die vorliegende Vorrichtung betrifft eine Videosignalerzeugungsvorrichtung, in welcher ein Festkörperfarbbildsensor das optische Bild eines Objekts erfaßt, um elektrische Videosignale bereitzustellen, die zur Bildung eines Luminanzsignals und eines Farbdifferenzsignals verwendet werden.

Im allgemeinen verwendet eine in einer elektronischen Einzelbildkamera oder Farbvideokamera vorgesehene Videosignalerzeugungsvorrichtung einen Festkörperbildsensor mit Farbfiltren zum Erzeugen primärer oder komplementärer Farbsignale, um so Luminanzsignale und Farbdifferenzsignale entsprechend den Farbvideosignalen, die von dem Festkörperbildsensor abgegeben werden, zu erzeugen.

Fig. 1 zeigt eine Anordnung einer herkömmlichen Videosignalerzeugungsvorrichtung in einer Doppelsensorfarbkamera oder ähnlichem. Eine Videosignalerzeugungsvorrichtung auch von der Art einer Doppelsensorfarbkamera und mit ähnlichen Merkmalen, wie sie die in der Fig. 1 gezeigte Vorrichtung aufweist, ist zum Beispiel aus der EP-A-0132075 bekannt.

Wie die Fig. 1 zeigt, ist ein dichroitisches Zweifarbentrennprisma 2 hinter einer Bildaufnahmelinse 1 vorgesehen, wobei das Prisma 2 verwendet wird, um das

einfallende Licht in ein grünes und rot-blaues Strahlenbündel aufzuspalten. Eine durch das rote und blaue Lichtstrahlenbündel erzeugte optische Abbildung wird über ein optisches Tiefpaßkristallfilter 16 auf einem Rot- und Blau-Bildsensor 3 empfangen, auf dessen Oberfläche eine Streifenfarbfilteranordnung für die Farben Rot (R) und Blau (B) gebildet ist, deren Bildelemente horizontal abgetastet werden, um Farbvideosignale für die Farben Rot (R) und Blau (B) bereitzustellen. Andererseits wird eine durch den grünen Lichtstrahl erzeugte optische Abbildung über ein optisches Tiefpaßkristallfilter 17 auf einem Bildsensor 4 für die Farbe Grün empfangen, auf dessen Oberfläche ein Farbfilter für die Farbe Grün (G) vorgesehen ist, dessen Elemente horizontal abgetastet werden, um ein Farbvideosignal für die Farbe Grün (G) zu erzeugen.

Die blauen Farbvideosignale für Rot, Grün und Blau werden sequentiell entsprechend einer vorbestimmten Zeiteinteilung abgegeben. Das grüne Farbvideosignal G wird über einen Vorverstärker 5 an ein Tiefpaßfilter 7 mit einem Durchlaßband von 0 bis 4,2 MHz angelegt, wo es in ein grünes Signal G_0 umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das Ausgangssignal G_0 wird an einen Subtrahierer 10 angelegt sowie durch ein weiteres Tiefpaßfilter 11 geschickt. Das Tiefpaßfilter, das Filter 11, welches auch ein Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz aufweist, gibt ein grünes Signal G_L ab, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das Ausgangssignal G_L wird an eine Matrixschaltung 14 (weiter unten im Detail beschrieben) und den Subtraktionseingangsanschluß (-) des Subtrahierers 10 angelegt. Andererseits wird das rote Farbvideosignal R, das durch eine Abtast- und Halteschaltung 8 abgetastet wird, an ein Tiefpaßfilter 12 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz angelegt, wo es in ein rotes Signal R_L umgewandelt wird, dessen Frequenz durch

dieses Durchgangsband begrenzt ist. Ähnlich wird das blaue Farbvideosignal B, das durch eine Abtast- und Halteschaltung 9 abgetastet wird, an ein Tiefpaßfilter 13 mit einem Durchgangsband 0 bis 0,7 MHz angelegt, wo es in ein blaues Signal B_L umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das rote Signal R_L und das blaue Signal B_L werden an die Matrixschaltung 14 angelegt. In dem Subtrahierer 10 werden das grüne Signal G_0 und das niederfrequente grüne Signal G_L einer Subtraktion unterworfen, in deren Ergebnis ein Hochfrequenzluminanzsignal Y_H ($Y_H = G_0 - G_L$) mit einem Frequenzband von 0,7 bis 4,2 MHz an die Matrixschaltung 14 angelegt wird.

In der Matrixschaltung 14 wird ein niederfrequentes Luminanzsignal Y_L mit einem Frequenzband von 0 bis 0,7 MHz entsprechend dem roten, blauen und grünen Signal R_L , B_L bzw. G_L mit einem Frequenzband von 0 bis 0,7 MHz gebildet, und das niederfrequente Luminanzsignal Y_L und das hochfrequente Luminanzsignal Y_H werden einer Addition unterworfen, um das Luminanzsignal zu bilden. Ferner werden in der Matrixschaltung 14 Farbdifferenzsignale $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$ entsprechend dem roten und blauen Signal R_L bzw. B_L und dem niederfrequenten Luminanzsignal Y_L gebildet. Diese Signale Y , $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$ werden einer Farbkodierschaltung 15 zugeführt, welche ihrerseits ein Videosignal zum Beispiel entsprechend den Erfordernissen des NTSC-Systems abgibt.

Die Fig. 2A bis 2F zeigen Frequenzcharakteristiken der bei den oben beschriebenen Signalverarbeitungsoperationen erzeugten Signale. Wie in der Fig. 2B, 2D bzw. 2F gezeigt ist, weisen das rote, blaue und grüne Signal R_L , B_L bzw. G_L , das niederfrequente Luminanzsignal Y_L und die Farbdifferenzsignale $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$ ein Frequenzband von 0 bis 0,7 MHz auf. Wie die Fig. 2C zeigt, hat das

Hochfrequenzluminanzsignal Y_H ein Frequenzband von 0,7 MHz bis 4,2 MHz (wobei der schraffierte Teil ausgelassen ist). Das Luminanzsignal Y , welches schließlich durch die Addition des Hochfrequenzluminanzsignals Y_H und des Niederfrequenzluminanzsignals Y_L gebildet wird, weist ein Frequenzband von 0 MHz bis 4,2 MHz auf, wie Fig. 2E zeigt.

Eine herkömmliche Videosignalerzeugungsvorrichtung in einer Signalsensorfarbkamera wird anhand von Fig. 3 beschrieben. Ein optisches Tiefpaßkristallfilter 41 ist hinter einer Aufnahmelinse 21 angeordnet. Ein Farbfilter 22 mit einer streifenförmigen oder mosaikförmigen Farbfilteranordnung für die Farben Rot (R), Blau (B) und Grün (G) ist an einem Festkörperbildsensor 23 angebracht. In dem Sensor 23 werden von den Bildelementen erzeugte elektrische Signale horizontal abgetastet. Das Ausgangssignal des Sensors 23 wird einem Vorverstärker 24 zugeführt, welcher ein Farbvideosignal abgibt. Das so abgegebene Farbvideosignal wird einer Farbtrennschaltung 26 zugeführt, um die Farbsignale R, G und B zu erhalten.

Das grüne Signal G wird an ein Tiefpaßfilter 27 mit einem Durchgangsband von 0 bis 4,2 MHz angelegt, wo es in ein grünes Signal G_0 umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das grüne Signal G_0 wird direkt an einen Eingangsanschluß (+) einer Subtraktionsschaltung 31 angelegt, während es über ein anderes Tiefpaßfilter 30 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz zu dem anderen Eingangsanschluß (-) der Subtraktionsschaltung 31 geschickt wird; d.h., ein grünes Signal G_L wird an den Minuseingangsanschluß (-) der Schaltung 31 angelegt. Das grüne Signal G_L wird ferner an eine Verarbeitungsschaltung 32 angelegt, wo es zum Beispiel einer Gammekorrektur unterworfen wird. Das Ausgangssignal der Verarbeitungsschaltung 32 wird an einen Eingangsanschluß

einer Luminanzverstärkerschaltung 35 angelegt. Andererseits wird das rote Signal R an ein Tiefpaßfilter 28 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz gelegt, wo es in ein rotes Signal R_L umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das rote Signal R_L wird, nachdem es zum Beispiel einer Gammakorrektur durch eine Verarbeitungsschaltung 33 unterworfen wurde, an einen anderen Eingangsanschluß der Luminanzverstärkerschaltung 35 und an eine Modulationsschaltung 36 zum Erzeugen eines Farbdifferenzsignals angelegt. Ähnlich wird das blaue Signal B einem Tiefpaßfilter 29 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz zugeführt, wo es in ein blaues Signal B_L umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das blaue Signal B_L wird, nachdem es zum Beispiel einer Gammakorrektur durch eine Verarbeitungsschaltung 34 unterworfen wurde, an den verbleibenden Eingangsanschluß der Luminanzverstärkerschaltung 35 und an eine Modulationsschaltung 37 zum Erzeugen eines Farbdifferenzsignals angelegt.

Die Luminanzsignalverstärkerschaltung 35 erzeugt ein Niederfrequenzluminanzsignal Y_L mit einem Frequenzband von 0 bis 0,7 MHz entsprechend dem Rot-, Blau- und Grünsignal R_L , B_L bzw. G_L , deren Frequenzen durch das Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz des Tiefpaßfilters 28, 29 bzw. 30 begrenzt werden. Die Modulationsschaltung 36 erzeugt ein Farbdifferenzsignal $R_L - Y_L$ entsprechend dem Rotsignal R_L und dem Niederfrequenzluminanzsignal Y_L . Ähnlich bildet die Modulationsschaltung 37 ein Farbdifferenzsignal $B_L - Y_L$ entsprechend dem Blausignal B_L und dem Niederfrequenzluminanzsignal Y_L . Unterträger S_{B1} und S_{B2} , die sich in der Frequenz voneinander unterscheiden, werden der Modulationsschaltung 36 bzw. 37 zugeführt.

In der Subtraktionsschaltung 31 werden die zwei

Eingangssignale G_0 und G_L einer Subtraktion unterworfen, in deren Ergebnis ein Hochfrequenzluminanzsignal G_H ($G_H = G_0 - G_L$) mit einem Frequenzband von 0,7 bis 4,2 MHz erzeugt wird. In einem Mischer 38 werden das Hochfrequenzluminanzsignal G_H und das Niederfrequenzluminanzsignal gemischt, um ein Luminanzsignal Y mit einem Frequenzband von 0 bis 4,2 MHz zu erzeugen. Ein anderer Mischer 39 mischt die Farbdifferenzsignale $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$, um ein Ausgangssignal bereitzustellen. Ein dritter Mischer 40 mischt zum Luminanzsignal Y das Ausgangssignal des Mixers 39 und ein Synchronisierungssignal S_{sync} , um ein Videosignal, entsprechend zum Beispiel dem NTSC-System, abzugeben.

Das zum Stand der Technik gehörige Dokument GB-A-2085258 beschreibt auch eine Videosignalerzeugungsvorrichtung ähnlich der oben beschriebenen, in Fig. 3 gezeigten Vorrichtung, worin das Bildaufnahmeelement auf der Basis der Frequenztrennung oder Farbkomplementierung arbeiten kann.

Die oben beschriebenen herkömmlichen Videosignalerzeugungsvorrichtungen sind jedoch in bezug auf folgende Punkte nachteilig:

In der in Fig. 1 gezeigten Doppelsensorfarbvorrichtung bildet der Subtrahierer 10 das Hochfrequenzluminanzsignal Y_H nur unter Verwendung des durch den Bildsensor 4 für die Farbe Grün erzeugten Grünsignals. Nimmt man an, daß die optische Abbildung im wesentlichen kein Grünfarbvideosignal (G) aufweist, besteht die Möglichkeit, daß es ziemlich schwierig sein kann, das Hochfrequenzluminanzsignal Y_H zu erhalten. Im Ergebnis wird eine Luminanzverzerrung, welche durch diese Schwierigkeit verursacht sein kann, zwischen dem Luminanzsignal Y_H und dem von dem Rot- und Blaubildsensor 3 abgegebenen Rotsignal und Blausignal erzeugt. Darüber hinaus

kann, da die Elemente getrennt vorgesehen sind, leicht Farbverschiebung infolge Bildelementverschiebung auftreten, weil es schwierig ist, das Gerät mit einer sehr hohen Genauigkeit herzustellen. Zusätzlich weist das Gerät, da die Bildsensoren 3 und 4 durch Farbfilter abgedeckt sind, im allgemeinen eine Lichtdetektionsempfindlichkeit auf.

In der in Fig. 3 gezeigten Videosignalerzeugungsvorrichtung mit einem einzigen Sensor verhindert die Verwendung der Streifenfarbfilter 22 das Auftreten von Farbmoiréstörungen; jedoch ist die Auflösung dieses Gerätes begrenzt. Wenn eine andere Farbfilteranordnung verwendet wird und die Anzahl von für die Erzeugung des Grünsignals eingesetzten Bildelementen größer als die Anzahl von Bildelementen für das Rot- und Blausignal gewählt wird, ist die Auflösung verbessert, aber dann treten Farbmoiréstörungen auf.

Wie aus der Beschreibung oben hervorgeht, läßt sich in einer herkömmlichen Videosignalerzeugungsvorrichtung eine Verbesserung der Auflösung nicht mit einer Verhinderung von Farbmoiréstörungen vereinbaren. Daher stand bisher keine Technik zur gleichzeitigen Lösung der zwei Probleme zur Verfügung.

Zusammenfassung der Erfindung

In Anbetracht der vorangehenden Beschreibung besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, eine Videosignalerzeugungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche eine verbesserte Auflösung aufweist und in welcher das Auftreten von Farbmoiréstörungen unterdrückt ist.

Die vorangehenden und anderen Aufgaben der Erfindung werden durch Vorsehen einer Videosignalerzeugungsvorrichtung

erreicht, welche entsprechend der Erfindung, die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale umfaßt.

In dem so konstruierten Gerät wird die Gesamtauflösung des Gerätes durch das erste Nyquist-Raumfrequenzband des monochromen Bildsensors bestimmt und dadurch die Auflösung verbessert. Darüber hinaus können, zum Beispiel, die durch den Farbsensor erzeugten Rot-, Blau- und Grünfarbsignale mit gleichen Raumfrequenzcharakteristiken erzeugt werden, und Signalkomponenten mit höherer Frequenz als das zweite Nyquist-Raumfrequenzband können aus den Farbsignalen mit Hilfe der optischen Tiefpaßfiltereinrichtungen mit dem Ergebnis entfernt werden, daß das Auftreten von Farbmoiréstörungen unterdrückt ist.

Die Farbfilteranordnung ist vorzugsweise aus streifenförmigen Rot-, Grün- und Blaufiltern zusammengesetzt.

Zusätzlich ist die Luminanzsignalerzeugungseinrichtung vorzugsweise so vorgesehen, daß sie das Differenzsignal zwischen dem von dem monochromen Bildsensor abgegebenen Hochfrequenzluminanzsignal und einem durch den Farbbildsensor bereitgestellten Niederfrequenzluminanzsignal in einer solchen Weise erzeugt, daß das Differenzsignal auf ein dem niederen Frequenzband gleiches Frequenzband beschränkt ist, und daß das so im Frequenzband begrenzte Differenzsignal zu dem Hochfrequenzluminanzsignal addiert wird.

Ferner ist entsprechend der vorliegenden Erfindung kein dichroitisches Prisma 2 in einem optischen Weg vorgesehen, und es ist daher möglich, die Empfindlichkeit beim Erzeugen des Hochfrequenzluminanzsignals Y_H zu erhöhen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig.1 ist ein Blockdiagramm, welches eine herkömmliche Videosignalerzeugungsvorrichtung zeigt;

Fig.2A

bis 2F sind charakteristische Diagramme, welche die Frequenzcharakteristiken von verschiedenen, durch die Vorrichtung von Fig. 1 erzeugten Signalen zeigt;

Fig.3 ist ein Blockdiagramm, welches ein anderes Ausführungsbeispiel einer herkömmlichen Videosignalerzeugungsvorrichtung zeigt; und

Fig.4 ist ein Blockdiagramm, welches ein Beispiel einer Videosignalerzeugungsvorrichtung zeigt, die entsprechend der Erfindung konstruiert ist.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben. Zuerst wird die Gesamtanordnung beschrieben.

In Fig. 4 bezeichnet die Bezugszahl 51 eine Bildaufnahmelinse. Ein halbversilberter Spiegel 52 ist hinter der Linse 51 in dem optischen Weg angeordnet. Ein optisches Tiefpaßkristallfilter 53 und ein Festkörperbildsensor 55, wie zum Beispiel ein CCD-Sensor, auf dessen Oberfläche ein Farbfilter 54 vorgesehen ist, sind hinter dem halbversilberten Spiegel 52 angeordnet, so daß eine durch den halbversilberten Spiegel 52 getretene optische Abbildung auf dem Farbfilter 54 erzeugt wird.

Andererseits wird die von dem halbversilberten Spiegel 52 reflektierte optische Abbildung auf einem Festkörperbildsensor 57, zum Beispiel einem CCD-Sensor, erzeugt. Um das Frequenzband von einfallendem Licht zu begrenzen, ist ein optisches Tiefpaßkristallfilter 70 vor dem Bildsensor 57 vorgesehen. Das Farbfilter 54 ist ein streifenförmiges Farbfilter, auf welchem streifenförmige Farbfilter für die Farbe Rot (R), Blau (B) und Grün (G) abwechselnd in der horizontalen Abtastrichtung in gleichen Intervallen angeordnet sind. Der Bildsensor 55 (nachfolgend als "ein Farbbildsensor" bezeichnet) tastet horizontal die Bildelemente ab, um die Farbsignale R, G und B in festgelegter Reihenfolge auszulesen. Der Bildsensor 57 (nachfolgend als "monochromer Bildsensor" bezeichnet), welcher keinen Farbfilter aufweist, gibt ein Signal ab, dessen Größe der Luminanz anstatt des Farbtons entspricht. Der monochrome Bildsensor 57 sorgt so für ein Hochfrequenzluminanzsignal (wie weiter unten detaillierter beschrieben wird), und entsprechend bezieht sich seine Verwendung direkt auf die gewünschte Verbesserung der Auflösung.

Bei dieser Anordnung ist die Bildelementauflösung des monochromen Bildsenors 57 größer als diejenige des Farbbildsensors 55 vorgesehen. Mit anderen Worten, das Nyquist-Raumfrequenzband für den monochromen Bildsensor 57 ist höher als dasjenige des Farbbildsensors 55. Darüber hinaus weist das optische Tiefpaßfilter 53 eine Eigenschaft derart auf, daß die durch den halbversilberten Spiegel 52 getretene optische Abbildung auf ein Raumfrequenzband begrenzt ist, das niedriger als das Nyquist-Raumfrequenzband ist. Entsprechend erzeugt der Farbbildsensor 55 kein unerwünschtes Hochfrequenzsignal, welches sich auf das Frequenzband des Hochfrequenzluminanzsignals erstrecken kann, und daher ist das Auftreten von Luminanzverzerrungen

verhindert.

Die Ausgangsfarbsignale R, G und B des Farbbildsensors 55 werden über einen Vorverstärker 56 an eine Abtast- und Halteschaltung 59, 61 bzw. 63 synchron zu der Lesezeitsteuerung bei dem horizontalen Abtastvorgang angelegt.

Die Ausgangsfarbsignale R, G und B, die durch die Abtastund Halteschaltung 59, 61 bzw. 63 abgetastet werden, werden an Tiefpaßfilter 60, 62 und 64 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz angelegt, wo sie in jeweilige Farbsignale R_L , B_L und G_L umgewandelt werden, deren Frequenzbänder durch die Durchgangsbänder der Filter 60, 62 und 64 begrenzt sind. Die Ausgangsfarbsignale R_L , B_L und G_L aus den Tiefpaßfiltern 60, 62 und 64 werden über Verarbeitungsschaltungen 73, 74 und 75 an eine Niederfrequenzluminanzsignalerzeugungsschaltung 65 bzw. eine Matrixschaltung angelegt. Die Verarbeitungsschaltungen 73, 74 und 75 sind die gleichen wie die Schaltungen 32, 33 und 34.

Die Niederfrequenzluminanzsignalerzeugungsschaltung 65 mischt die Farbsignale R_L , B_L und G_L in dem durch die folgende Gleichung ausgedrückten Verhältnis, um ein Niederfrequenzluminanzsignal Y_L zu erzeugen:

$$Y_L = 0,30 R_L + 0,59 G_L + 0,11 B_L.$$

Das Luminanzsignal Y_L wird an einen Eingangsanschluß (1) einer Subtraktionsschaltung 67 und an die Matrixschaltung 68 angelegt.

- Andererseits wird das durch den monochromen Bildsensor 57 abgegebene Signal W über einen Vorverstärker 58 an ein Tiefpaßfilter 66 mit einem Durchgangsband von 0 bis 4,2 MHz

angelegt, wo es in ein Signal W_0 umgewandelt wird, dessen Frequenz durch das Durchgangsband begrenzt ist. Das Signal W_0 wird an einen Eingangsanschluß (+) der Subtraktionsschaltung 67 angelegt. Ferner wird das Signal W_0 des Tiefpaßfilters 66 über ein anderes Tiefpaßfilter 72 mit einem Durchgangsband von 0 bis 0,7 MHz dem anderen Eingangsanschluß (-) der Subtraktionsschaltung 67 zugeführt.

Die Subtraktionsschaltung 67 subtrahiert das Niederfrequenzluminanzsignal Y_L von dem Signal W_0 , um ein Hochfrequenzluminanzsignal Y_H ($= W_0 - Y_L$) mit einem Frequenzband von 0,7 bis 4,7 MHz zu bilden. Das so erzeugte Hochfrequenzluminanzsignal Y_H wird an die Matrixschaltung 68 angelegt. In diesem Fall könnte das Ausgangssignal der das Niederfrequenzluminanzsignal erzeugenden Schaltung 65 an den anderen Eingangsanschluß (-) der Subtraktionsschaltung 67 angelegt werden, um die gleiche Funktion zu erhalten.

Die Matrixschaltung 68 addiert das Hochfrequenzluminanzsignal Y_H zu dem Niederfrequenzluminanzsignal Y_L , um ein Luminanzsignal Y ($= Y_H + Y_L$) mit einem Frequenzband von 0 bis 4,2 MHz zu erzeugen, und subtrahiert das Niederfrequenzluminanzsignal Y_L von dem Rotsignal R_L und dem Blausignal B_L , um ein Farbdifferenzsignal $R_L - Y_L$ bzw. $B_L - Y_L$ zu bilden. Das Luminanzsignal Y und die Farbdifferenzsignale $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$ werden durch eine Farbkodierschaltung 69 gemischt, um ein Videosignal bereitzustellen.

Die Frequenzcharakteristiken der verschiedenen bei den oben beschriebenen Signalerzeugungsvorgängen gebildeten Signale werden entsprechend den in Fig. 2A bis 2F gezeigten Charakteristiken beschrieben.

Das durch den monochromen Bildsensor 57 an die

Subtraktionsschaltung 67 angelegte Signal W_0 entspricht dem in Fig. 2A gezeigten Signal G_0 , das Rotsignal R_L , das Blausignal B_L und das Grünsignal G_L , welche jeweils durch das Tiefpaßfilter 60, 62 bzw. 64 ausgegeben werden, entsprechen den in Fig. 2B gezeigten Signalen; das durch die Niederfrequenzluminanzsignalerzeugungsschaltung 65 gebildete Niederfrequenzluminanzsignal Y_L entspricht dem in Fig. 2D gezeigten Signal; das Hochfrequenzluminanzsignal Y_H entspricht dem in Fig. 2C gezeigten Signal, und das Luminanzsignal Y und die Farbdifferenzsignale $R_L - Y_L$ und $B_L - Y_L$ entsprechen dem in Fig. 2E gezeigten Signal bzw. den in Fig. 2F gezeigten Signalen.

Wie oben beschrieben ist wird das Hochfrequenzluminanzsignal Y_H durch Subtraktion des Niederfrequenzluminanzsignal Y_L , welches unter Verwendung der Niederfrequenzfarbsignale R_L , B_L und G_L aus dem Farbbildsensor 55 gebildet ist, wobei diese Signale ihrerseits von dem Signal W_0 abgeleitet sind, welches von dem monochromen Bildsensor 57 abgegeben wird, erzeugt. Daher sind die Niederfrequenzkomponenten des Signals W_0 eliminiert und das Auftreten von Luminanzverzerrung zwischen dem Niederfrequenzluminanzsignal Y_L und dem Hochfrequenzluminanzsignal Y_H ist verhindert.

Wie oben beschrieben ist das Farbfilter 54 derart vorgesehen, daß streifenförmige Farbfilter in gleichen Intervallen angeordnet sind. Daher sind die für den Rot-, Blau- und Grünfarbton erhaltenen Raumfrequenzcharakteristiken identisch, und für jeden der Farbtöne sind die horizontalen und vertikalen Nyquist-Frequenzbänder einander angeglichen.

Darüber hinaus ist, da die unerwünschten Hochfrequenzkomponenten der optischen Abbildung durch das optische Tiefpaßfilter 53 entfernt werden, das Auftreten von

Farbmoiréstörungen unterdrückt. Zusätzlich ist, da die Auflösung durch von dem monochromen Bildsensor 57 erhaltene Hochfrequenzluminanzsignal Y_H bestimmt ist, das resultierende Bild frei von Farbmoiréstörungen; d.h., es hat eine hohe Auflösung.

Wie oben beschrieben ist, umfaßt die Videosignalerzeugungsvorrichtung nach der Erfindung: die optischen Komponenten, welche die über das optische Bildaufnahmesystem empfangene optische Abbildung in eine erste und zweite optische Abbildung unterteilen; den monochromen Bildscanner mit einem ersten Nyquist-Raumfrequenzband in der horizontalen Richtung, welcher die erste optische Abbildung empfängt; den Farbbildsensor mit einem zweiten Nyquist-Raumfrequenzband in der horizontalen Richtung, das niedriger als das erste Nyquist-Raumfrequenzband des monochromen Bildsensors ist, und mit einer Farbfilteranordnung auf seiner Oberfläche; das optische Tiefpaßfilter zum Begrenzen der zweiten optischen Abbildung auf das Raumfrequenzband, das niedriger als das erste Nyquist-Raumfrequenzband ist; die Matrixschaltung zum Erzeugen, entsprechend den durch den Farbbildsensor abgegebenen Farbsignalen, des Niederfrequenzluminanzsignals und der Farbdifferenzsignale, deren Frequenzbänder niedriger als das zweite Nyquist-Raumfrequenzband sind; die Schaltung zum Addieren des Niederfrequenzluminanzsignals zu dem Teil des Hochfrequenzluminanzsignals, der von dem monochromen Bildsensor abgegeben wird und in der Frequenz höher ist als das Raumfrequenzband des Niederfrequenzluminanzsignals, um das Luminanzsignal zu bilden; und die Schaltung zum Erzeugen des Videosignals aus dem Luminanzsignal und den Farbdifferenzsignalen. Bei der Anordnung nach der Erfindung ist die Auflösung entsprechend der ersten Nyquist-Raumfrequenz festgelegt, so daß im Ergebnis die Gesamtauflösung stark verbessert ist. Darüber hinaus sind

die durch den Farbbildsensor erzeugten Signale in dem Raumfrequenzcharakteristiken einander angeglichen, und Signalkomponenten mit höherer Frequenz als das zweite Nyquist-Raumfrequenzband sind aus den Farbsignalen mit dem Ergebnis entfernt, daß das Auftreten von Farbmoiréstörungen unterdrückt ist.

So können mit der Videosignalerzeugungsvorrichtung nach der Erfindung Bilder hoher Auflösung, die im wesentlichen frei von Farbmoiréstörungen sind, zur Verfügung gestellt werden.

87 118 760.5

FUJI PHOTO FILM CO LTD

Patentansprüche

1. Eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Videosignals, welche umfaßt:

Einrichtungen (52) zum Aufspalten eines optischen Bildes von einem Bildaufnahmesystem in ein erstes und zweites Bild;

einen ersten Bildsensor, welcher das erste Bild in einer horizontalen Richtung abtastet, um ein Signal entsprechend dem ersten Bild zu erzeugen;

einen zweiten Bildsensor mit einer Farbfilteranordnung auf einer Oberfläche davon, welcher das zweite Bild in einer horizontalen Richtung abtastet, um farbgetrennte Signale entsprechend dem zweiten Bild zu erzeugen;

optische Tiefpaßfiltereinrichtungen (53) zum Begrenzen des zweiten Bildes auf ein Niederfrequenzdurchgangsband vor dem Abtasten durch den Farbbildsensor;

Niederfrequenzluminanzsignalerzeugungseinrichtungen (65) zum Erzeugen eines Niederfrequenzluminanzsignals in Reaktion auf die farbgetrennten Signale;

Hochfrequenzluminanzzeugungseinrichtungen (66, 67) zum Erzeugen eines Hochfrequenzluminanzsignals in Reaktion auf das erste Bildsignal;

eine Matrixschaltung (68) zum Erzeugen eines Luminanzsignals in Reaktion auf das Niederfrequenz- und

Hochfrequenzluminanzsignal und zum Erzeugen von Farbdifferenzsignalen in Reaktion auf das Niederfrequenzluminanzsignal und ausgewählte Signale der farbgetrennten Signale; und

Einrichtungen (69) zum Erzeugen des Videosignals in Reaktion auf das Luminanzsignal und die durch die Matrixschaltung gebildeten Farbdifferenzsignale, dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Bildsensor ein monochromer Bildsensor (57) ist, welcher ein erstes Nyquist-Raumfrequenzband in der horizontalen Richtung aufweist, und das erzeugte erste Bildsignal einem monochromen Signal entspricht; und

daß der zweite Bildsensor ein Farbbildsensor (55) ist, welcher ein zweites Nyquist-Raumfrequenzband in der horizontalen Richtung, welches niedriger als das erste Nyquist-Raumfrequenzband ist, aufweist, um die farbgetrennten Signale zu erzeugen; und

daß die optischen Tiefpaßfiltereinrichtungen (53) das zweite Bild auf ein Raumfrequenzband begrenzen, welches niedriger als das erste Nyquist-Raumfrequenzband ist; und

daß die Hochfrequenzluminanzerzeugungseinrichtungen (66, 67) das Hochfrequenzluminanzsignal in Reaktion auf das monochrome Signal bilden.

2. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Farbfilteranordnung streifenförmige rote, grüne und blaue Filter umfaßt.

3. Die Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die roten, grünen und blauen Filter in gleichen Intervallen angeordnet sind.

4. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Hochfrequenzluminanzsignalerzeugungseinrichtung ein Tiefpaßfilter (72) zum Herausziehen einer Niederfrequenzkomponente des monochromen Signals; und eine Subtraktionsschaltung (67) zum Subtrahieren der Niederfrequenzkomponente aus dem monochromen Signal, um das Hochfrequenzsignal zu bilden, umfaßt.
5. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, welcher ferner mit dem Farbbildsensor gekoppelte Abtast- und Halteschaltungen (59, 61, 63) zum Abtasten und Halten der farbgetrennten Signale in Synchronisation mit der Abtastung von dem Farbbildsensor umfaßt.
6. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Einrichtung (52) zum Aufspalten einen halbversilberten Spiegel umfaßt.

1/4

FIG. 1 STAND DER TECHNIK

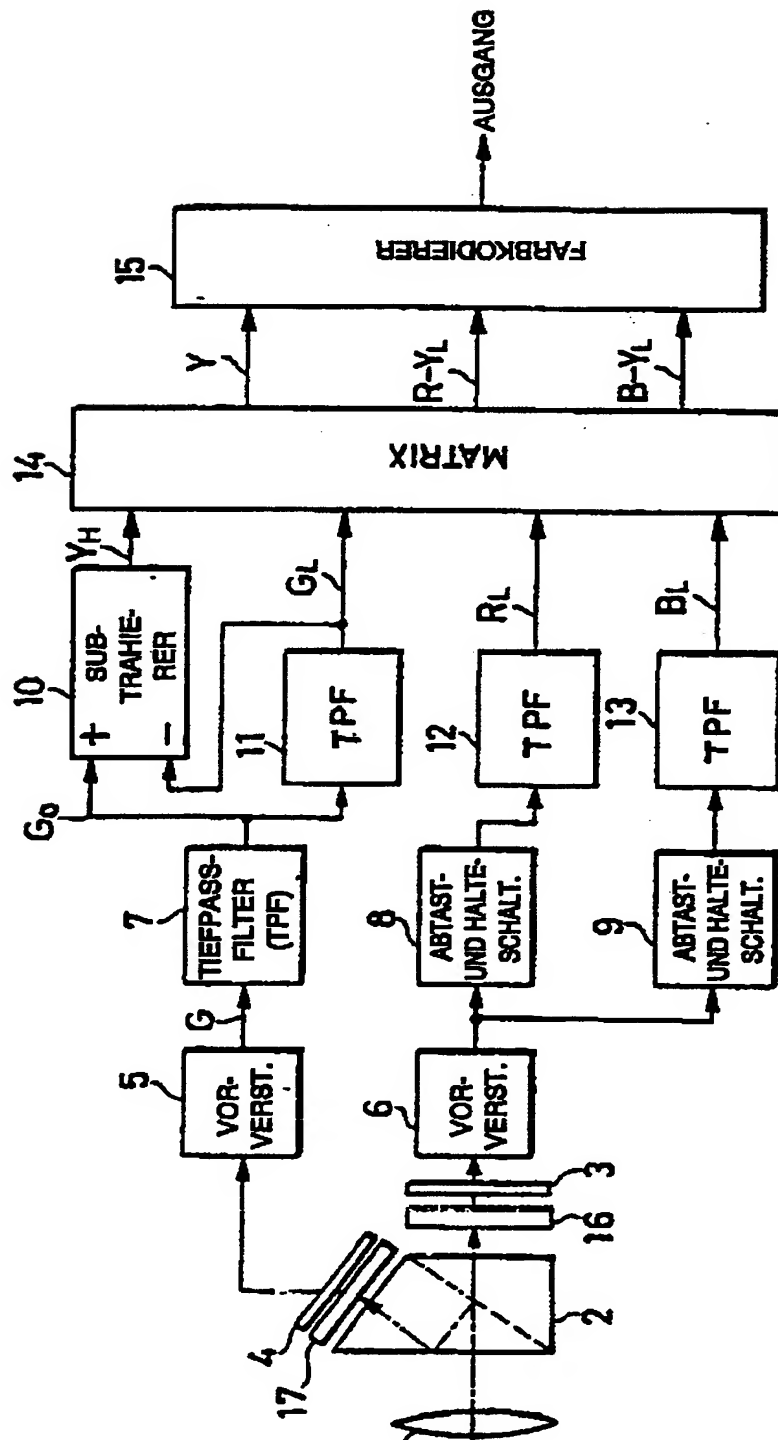


FIG. 2A

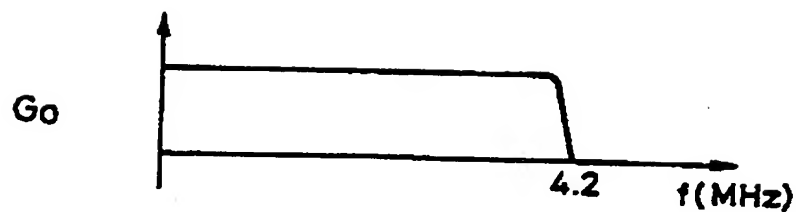


FIG. 2B



FIG. 2C

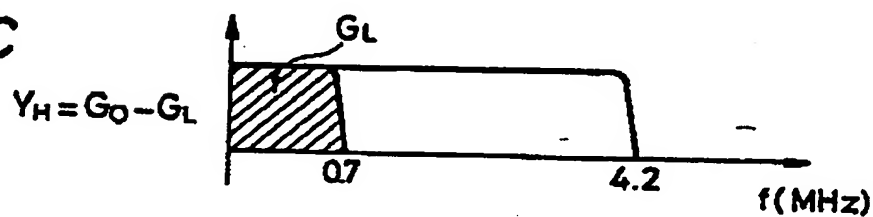


FIG. 2D



FIG. 2E

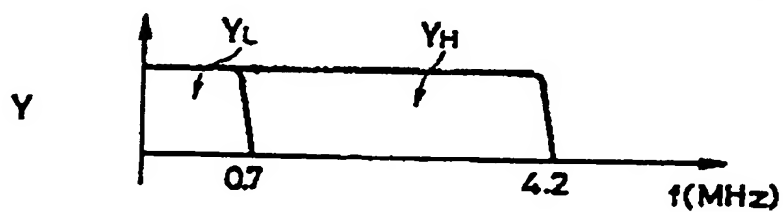


FIG. 2F

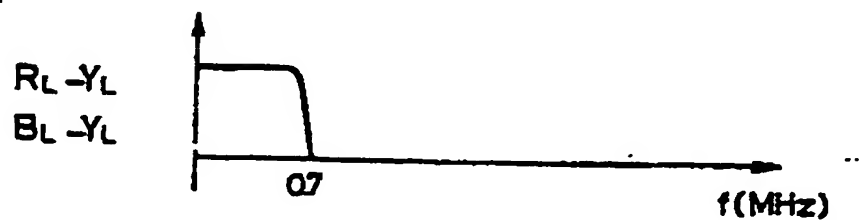
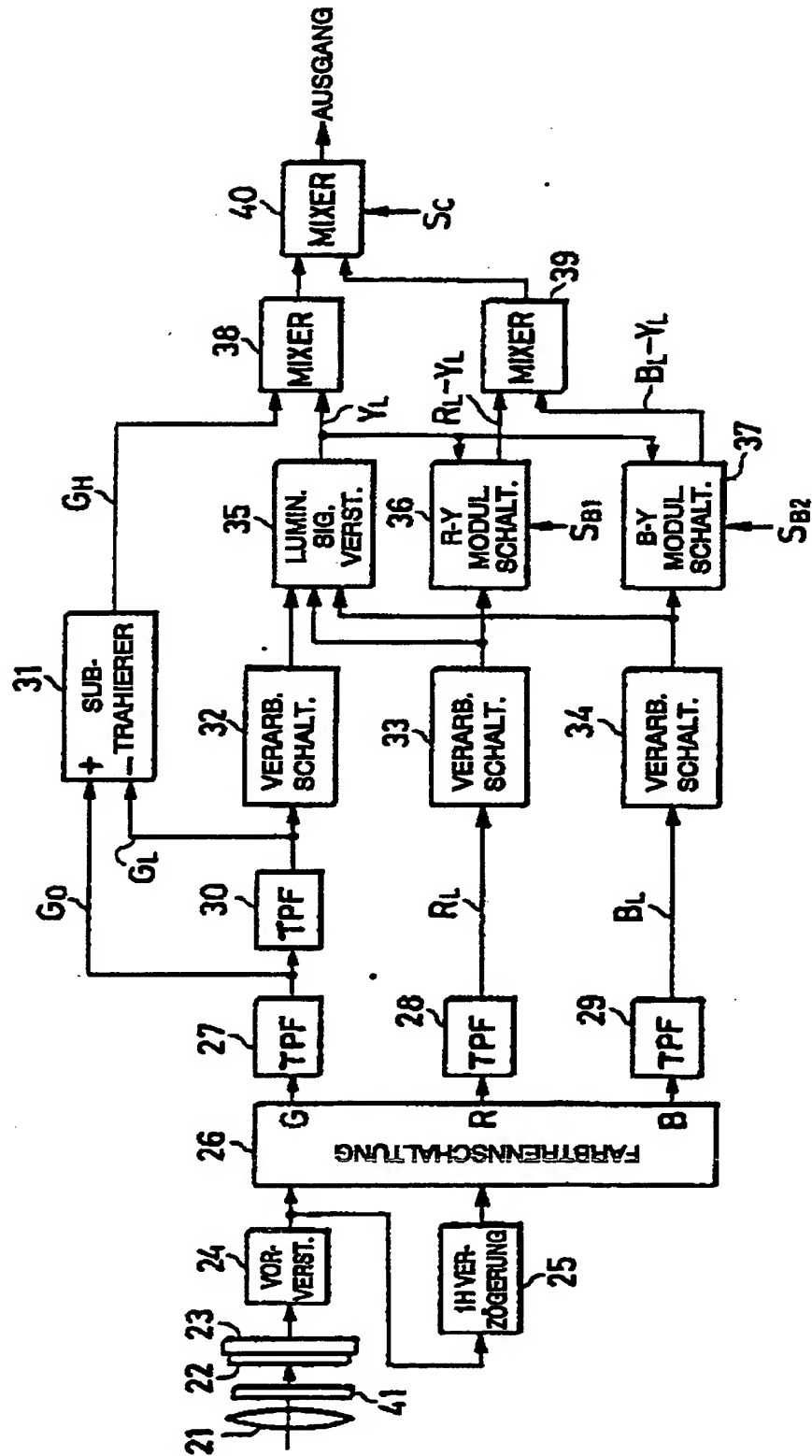
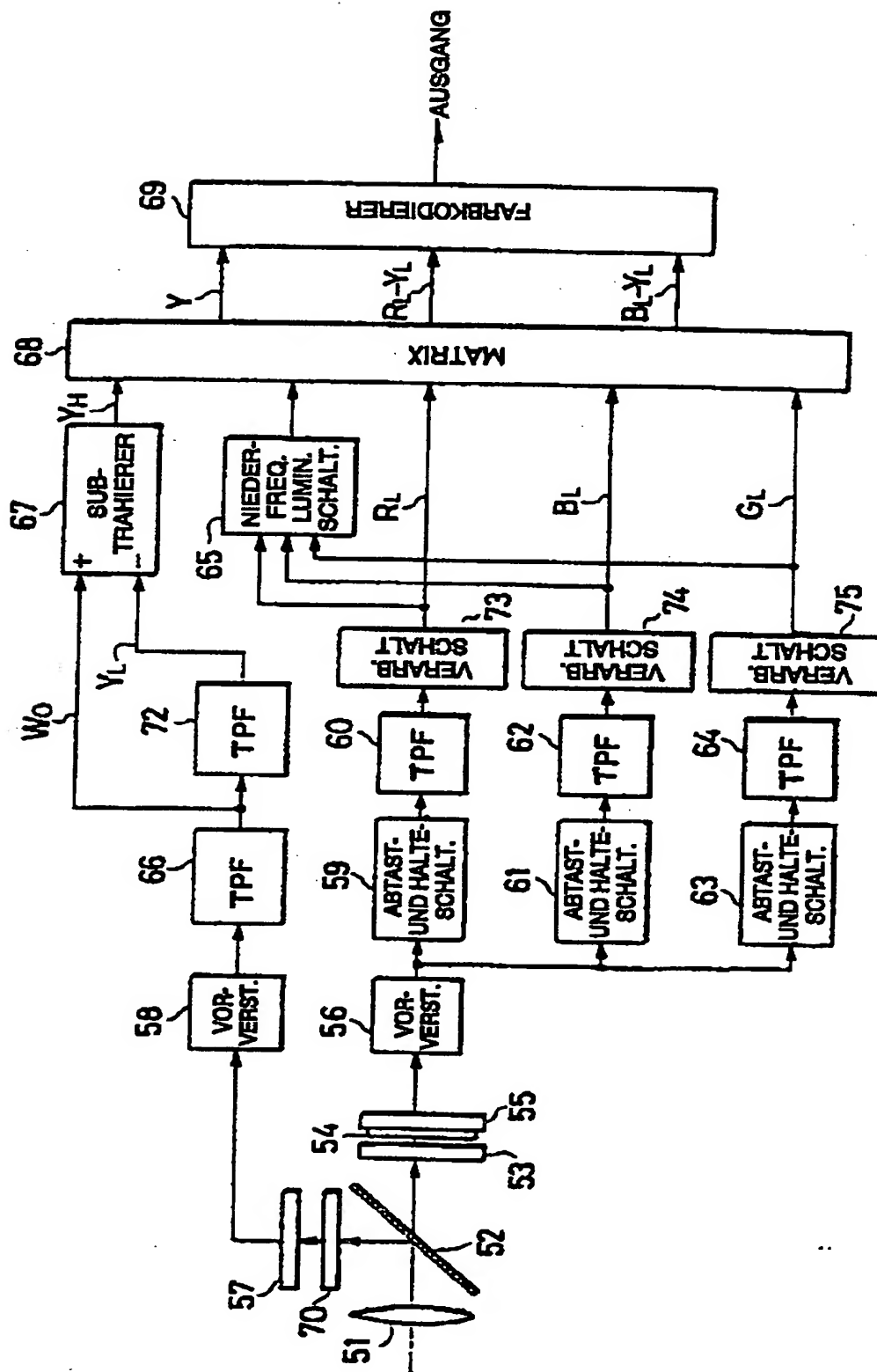


FIG. 3 STAND DER TECHNIK



4/4

FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)